

## Numerical experiments on the relation between local winds and air pollution

著者	Kimura Fujio
内容記述	Thesis--University of Tsukuba, D.Sc.(B), no. 314, 1986. 3. 25
発行年	1986
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/6916">http://hdl.handle.net/2241/6916</a>

氏 名 (本 籍)	木 村 富 士 男 (東京都)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 乙 第 314 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和61年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 2 項該当
審 査 研 究 科	地球科学研究科
学 位 論 文 題 目	Numerical Experiments on the Relation Between Local Winds and Air Pollution (局地風と大気汚染の関係に関する数値実験)
主 査	筑波大学教授 理学博士 吉 野 正 敏
副 査	筑波大学教授 理学博士 西 澤 利 栄
副 査	筑波大学教授 理学博士 河 村 武

## 論 文 の 要 旨

光化学大気汚染と局地風との関係を 2 段階の数値モデルによって調べた。まず第 1 段階では、静力学平衡を仮定した局地風モデルで、この結果、風や拡散係数の時間的空間分布がえられる。これを第 2 段階の光化学大気汚染の数値モデルの入力とし、オゾンのふるまいを良く再現するように注意しながら反応モデルを求めた。

初めに第 1 段階の局地風モデルの精度は、関東地方南部について検討した。南西風  $5\text{ m/sec}$  の一般風を初期値として与えた計算の結果、すでに観測で認められている夜間の下層ジェットが再現された。次に、理想化した海陸風の中に起る光化学大気シミュレーションを、平坦な陸地を一方に、海を他方に与え、海岸から  $30\text{ km}$  内側に面発生源を仮定した。これは海岸にある都市の自動車からの汚染を想定したものである。その結果、(i)汚染源地域ではオゾンの日変化は昼ごろに大きなピークをもつ 1 山型、 $\text{NO}_x$  は朝夕にピークをもつ 2 山型となる。(ii)汚染源から内陸に入るにつれてオゾンの濃度の最高値の出現時刻は遅れる。(iii)夜間には汚染源の上層に高濃度のオゾンが残り、地上付近は低濃度となる。(iv)前日の履歴は弱い一般風によって大きな影響を受ける。(v)内陸に山があると、平地の汚染気塊を吸いよせ、山の上空へくみ上げるポンプのような働きをする。以上のことが明らかになった。

最後に、3 次元の数値モデルを関東地方に適用した。市街地のみの自動車からの汚染を仮定し、京浜と京葉の両工業地帯の煙突からの高煙源を仮定し、一般風のない場合と、東西南北各  $3\text{ m/sec}$  の

一般風の場合とをシミュレーションした。その結果、一般風が東風の場合、関東地方は東風に掩われるが、西風の場合は中部山岳地帯にさえぎられ平野部では一般風の影響が小さくなり、一般風がない場合に似た局地風系が発達する。このため、首都圏から排出される汚染質は東側より西側に多く輸送される。これは観測事実と一致する。

以上のことが、この研究によって明らかとなった。

## 審 査 の 要 旨

この論文は、局地風と光化学大気汚染との関係を数値実験によって明らかにしたもので、幾つの特徴を有する。すなわち、今までのモデルでは多量の気象データが必要であった。その中には、上層風のように測定に多額の費用のかかるものが含まれていた。この論文で開発したような2段階のモデルを適用すれば、詳細なデータが得られていない地域についても光化学大気汚染の大よその見積りが可能である。

また、幾つかの新しい事実も画きだした。すなわち、地表面温度を固定した数値実験、山をとりさった数値実験などにより、一般風が本州の中部山岳によって力学的に変型される効果が下層ジェット形成に最も重要な働きをしていることを示した。中部山岳地帯をう廻し、伊豆半島から関東地方南東部にかけて収束効果が起り、下層ジェットが形成されることを明らかにした。また、下層ジェットの日変化に乱流ストレスの効果を明らかにした。

以上をまとめると、局地風系の数値実験、および、それと大気汚染分布との関係を明らかにした数値実験として成功した本研究には高い評価を与えて差支えないと判断される。

よって著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。